

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

HISTORIAS DE PLANTAS



LECCIÓN INAUGURAL
CURSO ACADÉMICO 2004-2005

Por

JOSÉ MIGUEL COLETO MARTÍNEZ
Catedrático de Producción Vegetal
Escuela de Ingenierías Agrarias



BADAJOS-CÁCERES.2004

Salutación y exordio

Excmo. Sr. Presidente de la Junta de Extremadura

Excmo. Sr. Rector Magfco. de la Universidad de Extremadura

Excmas e Ilustrísimas Autoridades

Profesores

Personal de Administración y Servicios

Alumnos

Señoras y señores

He repasado las introducciones de algunos de los ilustres catedráticos que me han precedido en la impartición de lecciones inaugurales del curso académico. Todos hicieron referencia al honor, al orgullo y a la responsabilidad que para ellos suponía su intervención, en calidad de ponente, en este acto.

Comparto estos sentimientos pero yo quiero añadir, en este exordio, tres consideraciones que también pesan en mi ánimo. Son un poco sentimentales y quizás demasiado personales, por lo que pido de antemano su benevolencia.

La primera dimana del hecho de ser la primera lección inaugural que dicta un profesor de nuestro centro, en lo que estimo supone la consolidación definitiva de la Escuela de Ingenierías Agrarias tras el proceso de ampliación de titulaciones que, a propuesta del Consejo Social de nuestra Universidad, se ha desarrollado contando con el esfuerzo de todos los miembros del centro y el apoyo de la Junta de Extremadura.

La segunda consideración es el agradecimiento a mi mujer e hijos, porque para poder llegar a este acto, previamente han tenido que sufrir un déficit de dedicación igual al superávit que le he dado a mi carrera como profesor universitario. Un recuerdo especial para mi padre y para mi madre.

Por último, quiero comentar que esta lección inaugural está relacionada, como no podría ser de otra forma, con la actividad agraria, y más concretamente, con las plantas.

He planteado, y no es una redundancia, unas historias en las que las plantas son las protagonistas y el hombre es el que escribe el guión. Verán ustedes cómo las plantas dan todo lo que tienen pero no se hacen responsables de la evolución de los acontecimientos que corresponde únicamente al guionista.

Yo sólo me he limitado a transcribir y a ordenar cronológicamente los hechos y a seleccionar algunas de las muchas historias que ocurrieron. Pero mi aportación en esta selección es interesada. Trata de poner de manifiesto que muchos de los aspectos que hoy consideramos novedosos como el agotamiento de los recursos naturales, las enfermedades producidas por los alimentos o las reconversiones de cultivos son en realidad muy antiguos.

También me he interesado por transmitir optimismo a los que viven del cultivo de las plantas, los agricultores, especialmente a los afectados por la posible desaparición de su actividad, como los tabaqueros extremeños. A ellos dedico la historia del cultivo de la morera en el levante español, desde su implantación amenazado por la competencia de la seda de oriente, que consiguió resistir once siglos y que, cuando desapareció, lo fue para dar lugar a alternativas mucho más diversificadas y competitivas como la hortofruticultura industrial y en fresco, base de la prosperidad actual de esta zona.

Sin más preámbulos, se levanta el telón.

En el origen: los primeros problemas de agotamiento de recursos

En el paleolítico el hombre vivía como cazador y recolector de frutos silvestres en estrecha unión con la naturaleza. Así lo atestiguan las escenas y dibujos de arte rupestre. La revolución agrícola, que ocurrió aproximadamente 10.000 años a.C., en el período neolítico, permitió que el hombre se hiciera sedentario y se interesara por el suelo como medio de cultivo comenzando a hacer agricultura. Algunos milenios después (7.000 a 8.000 años a.C.) surgieron las llamadas civilizaciones hidráulicas en los valles del Nilo, del Tigris y del Eufrates. Las siembras se solían realizar en tierras que habían sido previamente inundadas por las avenidas estacionales de los ríos.

Las primeras especies cultivadas fueron los cereales, seguidas de algunas leguminosas, iniciándose por el hombre, paralelamente a su cultivo, una labor de mejora genética, como lo demuestran las diferencias de formas y tamaños de semillas, en los numerosos hallazgos realizados.

La agricultura practicada por los egipcios alcanzó un gran desarrollo con la aplicación de riegos sistemáticos gracias a maravillosas obras de ingeniería hidráulica. Cultivaron gran cantidad de especies como trigo, cebada, guisante, lenteja, haba, garbanzo, vid, pepino, cebolla, lechuga, ajo, puerro y diversas variedades de melones. También pusieron a punto diversas tecnologías asociadas con la industria alimentaria como la panadería y el secado de alimentos.

En las culturas Mesopotámica, Babilónica y Asiria, la construcción de canales de riego de ladrillo cocido, utilizando asfalto como taponador de uniones, contribuyó a conservar 25.000 km² de terreno cultivado que mantenían en el año 1800 a.C. a más de 15 millones de personas. Y fue aquí, en la baja Mesopotamia, en el lugar donde se ubica el actual Irak donde apareció el primer problema importante de agotamiento de recursos físicos. Y no fue la cantidad de agua, más que suficiente para mantener la irrigación de las tierras agrícolas en el único desierto del mundo que es atravesado por dos ríos muy caudalosos. Tampoco fue la cantidad de nutrientes, cuyo aporte estaba asegurado por las avenidas de los ríos. El recurso que se agotó fue el suelo, debido a una acción combinada de las técnicas de cultivo y de la mala calidad del agua de riego con un excesivo contenido en sales.

Las primeras poblaciones de Mesopotamia no tuvieron estos problemas ya que regaban con cantidades copiosas de agua que provocaban el lavado de las sales de los horizontes superficiales del suelo, los que colonizan las raíces de las plantas. Al aumentar la población, y por tanto las necesidades alimenticias, se inundaron progresivamente mayores extensiones de tierras, reduciendo la cantidad de agua aportada y el lavado de las sales. Paradójicamente, al principio, la producción aumentó al disminuir el estrés por encharcamiento, pero en unos decenios, el suelo salinizado produjo una reducción drástica de los rendimientos.

En los siglos VIII y VII a. C., con la civilización asiria, la población mesopotámica se había reducido a más de la mitad y sólo a finales del siglo XX se recuperaron los niveles

poblacionales de 4.000 años antes, pero la región se convirtió en importadora neta de alimentos.

El Irak actual, conocido desgraciadamente por sus guerras y por su riqueza en petróleo, con el 80% de sus tierras de regadío salinizadas, es el principal productor mundial de dátiles, la palmera datilífera es resistente a la salinidad, pero con técnicas de cultivo adecuadas, como las aplicadas en el desierto del Negev (Israel) o en los enarenados de Almería (España) y con unos recursos suficientes para mantener de forma sostenible tres millones de hectáreas de regadío, podría convertirse en la potencia agrícola del Oriente Próximo y en la despensa de toda la Península Arábiga.

La erosión de los recursos genéticos, un problema muy antiguo

El cultivo de las plantas se extendió desde el Próximo Oriente hacia Europa y hacia el resto del continente asiático, y desde el Valle del Nilo colonizó zonas importantes de la cuenca mediterránea y de África.

En la Edad de Bronce, como consecuencia de las migraciones europeas (3000 - 2000 a.C.) se produjo un gran trasiego de plantas cultivadas y se mejoraron las prácticas de cultivo con la introducción del arado de madera y del barbecho. Llegaron a Europa procedentes de oriente: cereales como el trigo, la cebada y el centeno; hortalizas como el ajo y la cebolla; forrajeras como la alfalfa; textiles como el lino y el cáñamo; aromáticas como el lúpulo y leñosas como el olivo, la vid, la higuera y probablemente el manzano, el peral y el ciruelo.

Los ancestros de estas especies tienen su origen en determinadas zonas con una gran biodiversidad botánica. Estos lugares cuentan con accidentada orografía y diferentes tipos de suelos y de clima y suelen estar rodeados de cadenas montañosas que evitan las invasiones de especies exóticas. El científico Vavilov, al que nos referiremos más tarde, identificó seis centros de origen en el Viejo Mundo: China, India, Oriente Próximo-Asia Central, Sureste de Asia, Etiopía y Mediterráneo Oriental.

Es lógico que, a medida que una especie se aleja de su centro de origen, vaya perdiendo variabilidad, porque no todos los miembros de una especie tienen la misma capacidad de adaptación a las condiciones ecológicas imperantes fuera de su centro de origen.

El hombre ha acelerado este proceso. Así, cuando transportó hacia occidente semillas de almendros desde su centro de origen en las montañas de Asia Central, sólo lo hizo de las variedades dulces y de mayor tamaño y el mismo comportamiento interesado se repitió en el caso de otras especies cultivadas, de manera que el viaje a Europa supuso una pérdida del 99% de la variabilidad genética, según algunos autores.

Muchos años después, el hombre tuvo conciencia de que podría recurrir a los centros de origen en busca de recursos genéticos para combatir plagas y enfermedades o para obtener resistencia a factores abióticos (sequía, salinidad, etc.), pero en muchos casos ya era tarde.

Así, en algunas partes de China, los frutales silvestres han sido talados para utilizarlos como combustible, mientras que en otras se han extinguido al establecerse proyectos de desarrollo agrícola. Algo parecido ha ocurrido en Turquía, Península Balcánica, Etiopía y las repúblicas asiáticas de la antigua URSS, donde las guerras y la miseria en unos casos, y la explotación de cultivos mejorados en otros, han contribuido decisivamente a la erosión de la variabilidad genética.

Los centros de origen americanos, más aislados y protegidos durante siglos, han salvado a los cultivos del viejo mundo en muchos casos. Por ejemplo, las vides americanas fueron la solución para combatir la plaga de la filoxera que acabó con la industria vinícola de la Europa Mediterránea a finales del siglo XIX.

La agricultura en el mundo clásico. El primer invernadero

Aunque los griegos practicaron las rotaciones bianuales y los barbechos y tuvieron algún tratadista relevante como Theophrastus de Efesos, discípulo de Aristóteles, que escribió la *Historia de las Plantas*, consideraron a la agricultura como algo mundanal, ocupándose poco de ella.

Los romanos, por el contrario, concedieron gran importancia a la agricultura, siendo objeto de numerosos tratados de carácter técnico o histórico. El tratadista más antiguo conocido fue Catón (234-149 a.C.), que escribió sobre el "agro" y la utilidad de los huertos, en su obra *De Agri Cultura*. Varrón (116-28 a.C.) escribió un largo comentario sobre agricultura continuado por Columella (3 a.C.-70 d. C.), en un tratado de doce volúmenes: *De*

Re Rústica o los *Doce libros de Agricultura*. Con estas fuentes de información, y con las *Geórgicas* de Virgilio (70-19, a.C.), los escritos de Plinio el Joven (62-116, d.C.), y sobre todo, la *Historia Natural*, y el *Palladius* de Plinio El Viejo (23-79 d.C.), se desarrolló la historia de la agricultura de Roma. Estos escritos ya hacen mención del injerto y de la utilización de muchas especies herbáceas y leñosas.

En España, los romanos establecieron el primer ejemplo a gran escala de agricultura colonial, cuyo objetivo principal era satisfacer las necesidades de la metrópoli, especialmente en productos de alto valor estratégico (trigo, aceite de oliva, vino y lanas), no teniendo el poder central ningún reparo en sacrificar estas producciones cuando las circunstancias lo requirieran. Por ejemplo, el decreto de Domiciano (92 d.C.) en el que mandaba reducir a la mitad los viñedos de las provincias con el fin de proteger la producción vinícola de Italia.

Los contactos con el mundo helénico beneficiaron el desarrollo de las ciencias en el mundo romano que estuvo en condiciones de abordar la implantación de nuevas técnicas de cultivo, algunas tan novedosas que debieron esperar durante siglos para convertirse en prácticas habituales.

Así, los romanos tuvieron un perfecto conocimiento del efecto invernadero y de sus potencialidades para aumentar los rendimientos de los cultivos. Sabían que había materiales que dejaban pasar el calor (transparencia), pero que luego lo atrapaban impidiendo que escapara de los sitios cerrados. A falta de plásticos, diseñaron un prototipo de invernadero, “*Specularia*”, para la producción de hortalizas fuera de temporada, a base de cuarzo transparente con el que cubrían pequeñas superficies de terreno abundantemente estercoladas.

Las invasiones bárbaras retrasaron el desarrollo de esta tecnología casi quince siglos.

En la América Precolombina. La historia de los Mayas y su misteriosa desaparición.

El descubrimiento de América dio información sobre la existencia de una agronomía tecnológicamente más atrasada que la que existía en Europa, aunque estudios posteriores pusieron de manifiesto el gran esfuerzo realizado por las diferentes civilizaciones aborígenes en la mejora de las plantas, especialmente en aquellas más básicas en su alimentación: patata, maíz, judías, cacao.

En excavaciones realizadas en Méjico, se ha demostrado que el maíz se cultivaba ya desde hace unos 7.000 años; entonces las mazorcas medían unos 5 cm de longitud y tenían 8 hileras de granos muy pequeños. Esos ancestros semisilvestres fueron mejorados en los siglos posteriores, de manera que en el siglo XV d.C., las mazorcas presentaban un aspecto casi actual. Ejemplos parecidos podrían comentarse para otras plantas pero está en el ánimo del autor concentrarse en la historia de un pueblo, el pueblo maya, y su relación con la agricultura, tal y como indica el encabezamiento.

Los primeros antecesores del pueblo maya comenzaron a poblar zonas de la actual Guatemala y del estado mejicano de Chiapas alrededor de 2.500 a.C., donde practicaron una agricultura primitiva cultivando maíz, frijoles y, sobre todo, patatas. Durante ese período arcaico, que terminó aproximadamente en el siglo III d.C., los mayas construyeron templos de madera y esculpieron pequeñas figuras en piedra.

Entre los siglos III y IX, transcurre el denominado período clásico, en el que la cultura maya alcanza su máximo esplendor. De esta época son los grandes templos de piedra de las ciudades de Tikal, Palenque y Copán, así como las estelas (monumentos en forma de pedestal) con relieves jeroglíficos que recogen prácticas agrícolas.

El crecimiento y consolidación de la civilización maya, en este período, se basó en una sólida organización social, política y religiosa, que tenía en la propia agricultura su fundamento económico. Aunque practicaban la caza y la pesca, para enriquecer su dieta en proteínas (jaguares, ciervos, conejos, armadillos, tortugas, peces e iguanas), la base de su alimentación eran los cultivos agrícolas, especialmente la patata y el maíz, que obtenían aplicando técnicas como las rotaciones de cultivos y el riego.

Pero la mayor contribución del pueblo maya a la dieta del mundo occidental, dado que los cultivos del maíz y de la patata no son originales de esta cultura, probablemente sea el descubrimiento de una bebida que con el tiempo daría lugar al chocolate. Los mayas llamaron al árbol del cacao "*cacahuaqucht*" y creían que sus vainas eran un regalo de los dioses al hombre. Crearon una especie de brebaje amargo, hecho de sus semillas, que consumían exclusivamente los reyes y los miembros de la realeza. No obstante, los hechiceros podían prescribir su consumo a los enfermos, tanto como estimulante, como por sus efectos

calmantes, y a los guerreros como bebida reconstituyente. A la caída del imperio maya en torno al año 900, los toltecas, y más tarde los aztecas, heredaron y transmitieron los secretos de esta prodigiosa bebida que más tarde se convertiría en el chocolate.

El misterioso y apresurado abandono de las ciudades y templos mayas que hoy encontramos en las selvas de Guatemala y del sur de Méjico, es un enigma por resolver. El estado de conservación de las estructuras indica que la causa no pudo ser un cataclismo geológico ni la invasión de otros pueblos.

Algunos investigadores señalan como culpable al aumento de la población, combinado con la sobreexplotación de la tierra y de los recursos hídricos, pero existen también indicios de la presencia de unos pequeños “bichitos”, los nematodos dorados (*Globodera spp.*), que causaron enormes pérdidas en su principal fuente de alimento, la patata. Sea como fuere, los mayas, acosados por el hambre, abandonaron su territorio para refugiarse en la península de Yucatán donde se fundieron con los toltecas y su civilización fue languideciendo hasta desaparecer. De su legado nos queda el chocolate.

La Edad Media. Luces y sombras

Los primeros siglos de la Edad Media fueron un período oscuro para el desarrollo de las ciencias básicas en las que se fundamenta la agronomía, sobre todo, en lo que afecta a los reinos cristianos que se formaron en la Europa Occidental, tras la invasión de los pueblos bárbaros. Las técnicas de cultivo aplicadas no experimentaron cambios sensibles con respecto a las utilizadas en tiempos anteriores. La implantación del feudalismo tampoco ayudaría a la mejora de los sistemas productivos, y sólo en los huertos de los monasterios sobrevivieron formas avanzadas de agricultura y se contabilizaron logros notables en agronomía: riego, injerto, poda, obtención de nuevas variedades.

En los comienzos del siglo XII Europa entera fue asolada por una enfermedad conocida entonces como “el fuego de San Antonio” y, más tarde, como ergotismo. Miles de personas sufrieron el ergotismo gangrenoso o de tipo convulsivo, porque consumían pan elaborado con harina de centeno acornezuelado, y murieron. El cultivo del centeno se había popularizado en el centro y norte de Europa por adaptarse, mejor que el trigo, a los ambientes

fríos y a los suelos de poca fertilidad. En el sur de Europa, el pan de centeno, más barato que el trigo, era consumido, sobre todo, por las gentes más humildes que fueron las más afectadas por la enfermedad. Tan extraño y severo mal dio origen a disposiciones papales encaminadas a obtener protección contra él.

Las intoxicaciones debidas a las enfermedades de las plantas ocurren también hoy día aunque afortunadamente sin aquella frecuencia. Ahí están, sin embargo, los casos asociados a las aflatoxinas y a otras micotoxinas.

El ergotismo fue un anticipo de las grandes epidemias que asolarían la Europa medieval entre las cuales la peste negra ocupa un lugar de privilegio.

Pero no todo fueron sombras. Hubo progresos en las técnicas agronómicas, que con excepción de los obtenidos en los huertos de los monasterios, tuvieron una marcada influencia oriental (árabe, china y bizantina). La civilización árabe mejoró los sistemas de regadíos e introdujo y extendió el cultivo de nuevas especies como el azafrán, la berenjena, el pepino, el arroz, la caña de azúcar, los cítricos y la morera, según refiere Abu Zacaría.

Precisamente sobre el cultivo de la morera trata nuestra siguiente historia:

Las cruzadas provocaron un aumento del comercio y popularizaron en occidente el gusto por lo oriental. Especies y seda eran las mercancías preferidas. Las rutas de abastecimiento de la seda eran muy largas y sujetas a contingencias (guerras, tratados comerciales, epidemias) que comprometían el abastecimiento y encarecían las mercancías. Producir especies era prácticamente imposible en occidente, pero la obtención de seda sólo dependía de la importación de la tecnología y del cultivo de la morera y ambas cosas eran factibles.

Así que los árabes introdujeron el gusano de seda en Andalucía, Valencia y Murcia, lo que provocó una rápida expansión del cultivo de la morera, de manera que, en el siglo XII, Elche era ya un importante centro productor sedero y los tejidos de Valencia eran apreciados en toda Europa.

El cultivo de la morera continuó su expansión durante toda la Edad Media y principios de la Moderna, sobre todo en la huerta murciana, donde desplazó a los característicos cultivos medievales de la zona (trigo, vid y arroz), hasta el punto de representar el 43% del total de la superficie de la huerta. Como consecuencia de esta expansión, el abastecimiento de Murcia en cereales fue muy precario y como las labores correspondientes a la cría del gusano de seda eran propias de moriscos, hubo que dar permiso a los granadinos desterrados, pese a que se prohibía el cambio de residencia, para que emigrasen temporalmente a Murcia y realizaran aquellas faenas. Este es un ejemplo de casi monocultivo, muy raro y original en la España medieval y moderna, que se justifica por una política constante de exportación de las sederías.

Durante los siglos XVII y XVIII, y mitad del XIX, el cultivo de la morera mantuvo su importancia en Murcia y creció en Valencia donde desplazó a la caña de azúcar de muchas explotaciones. A partir de 1852, como consecuencia del desarrollo de la enfermedad conocida como “la pebrina del gusano de seda”, la aparición de cultivos más rentables como el naranjo y la competencia de otras fibras textiles, se produjo el hundimiento de la actividad sedera que desapareció prácticamente tras la Primera Guerra Mundial.

El desarrollo del cultivo de la morera supuso la adopción de técnicas de cultivo muy avanzadas, así como el nacimiento de una de las industrias más importantes de la España medieval y moderna. La implantación del cultivo exigía fuertes inversiones (material vegetal, nivelaciones del terreno, infraestructuras de regadío, etc.). Además, las producciones del árbol sólo eran importantes a partir del sexto o séptimo año, por lo que el agricultor debía tener recursos suficientes que le permitieran hacer frente a un largo período improductivo. La nueva actividad necesitaba de abundante y cualificada mano de obra, y su futuro iba ligado a la evolución de la seda en los mercados internacionales.

La revolución americana

Con el descubrimiento de América en 1492, llegaron a Europa un considerable número de especies de interés agrícola como la judía, el maíz, la patata, el tomate, el pimiento, la batata, el girasol, el tabaco y el cacao.

La unión de los centros de origen de las plantas, del nuevo y del antiguo mundo, supuso una auténtica revolución por las grandes posibilidades que se presentaban en la

elección de los cultivos y en la diversificación de los productos vegetales empleados en la alimentación humana.

La contribución de las especies americanas a la mejora de la nutrición de los hombres del viejo mundo fue esencial. En las zonas de clima templado no existía una especie capaz de producir cantidades importantes de hidratos de carbono como la patata, en un ciclo de cultivo de apenas 80 ó 90 días. Sin embargo, este tubérculo fue rechazado, al principio de la conquista, como alimento por los españoles. Una de las razones fue que esta planta no aparecía en la Biblia y, por tanto, no podía ser un alimento de Dios. Los españoles la introdujeron en nuestro país y de ahí pasó, como curiosidad botánica para uso ornamental, a Portugal, Italia, Inglaterra y Francia. En este último país, a finales del siglo XVIII, el botánico Parmentier tuvo que recurrir a ingeniosas estratagemas para vencer la repugnancia que, el aspecto exterior del producto, producía a la gente. Organizó un banquete con más de veinte platos de patatas preparadas de distintas formas; resultó un éxito sonado que llegó a los oídos de la corte francesa y hubo que servirlos en la mesa real. Parmentier aprovechó una de las características que haría de la patata el producto vegetal más consumido en el mundo después de los cereales: su versatilidad y su facilidad para combinar bien con verduras, quesos, huevos, carne y una amplia variedad de condimentos.

En el siglo XIX la patata era ya el principal alimento en Irlanda, Rusia y Polonia, cuya dependencia de ella era tal que algunas adversidades fitopatológicas tendrían consecuencias funestas como veremos más adelante.

En el año 1853 un magnate ferroviario americano, llamado Cornelius Vanderbilt, devolvió a la cocina varias veces un plato de patatas porque eran demasiado gruesas y grasientas. El cocinero George Crum, harto de sus exigencias, elaboró las patatas fritas en aceite más finas hasta la fecha. Cornelius quedó maravillado del exquisito manjar. Habían nacido las patatas fritas.

Algunos de los ingredientes con los que se aderezan las patatas como el ketchup y el pimentón se elaboran a partir de frutos de plantas de origen americano, el tomate y el pimiento, que tienen una gran importancia en la economía agraria de Extremadura.

El pimientón, que probablemente recibió su nombre de la pimienta (*Piper nigrum* L.), fue introducido en España por Cristóbal Colón en 1493 y ofrendado a los Reyes Católicos en el Monasterio de Guadalupe. Los monjes jerónimos de este monasterio extendieron el cultivo por cada uno de sus conventos, llegando así al monasterio de Yuste en La Vera.

Sabemos que a mediados del siglo XVIII el pimientón se cultivaba en esta comarca extremeña en los terrenos llamados linares y que los propios agricultores habían desarrollado el original sistema de secado al humo, responsable de una estabilidad del color, aroma y sabor únicos en el mundo. A finales del siglo XIX el polvo rojo era ya conocido en toda España como “Pimentón de La Vera”.

Estos datos confirman a este cultivo como el de mayor tradición hortícola en la región extremeña y, por supuesto, a la industria, la primera de transformación de especies hortícolas. Hubieron de transcurrir muchos años, hasta 1955, para que otro cultivo hortícola se transformase industrialmente en nuestra región: el tomate. No cabe duda de que el tomate es ahora la hortícola de mayor incidencia económica de nuestra comunidad pero el pimientón para pimentón es la de mayor tradición.

Otra planta de singular importancia para los agricultores del norte de Cáceres, el tabaco, también tiene origen americano. El consumo del tabaco, nombre indígena que se daba en Cuba al utensilio en forma de Y, con el que se aspiraba el humo formado al quemar las hojas secas de la planta, fue rápidamente asumido por los españoles. En un principio, al tabaco se le consideró como una hierba medicinal, se dice que el descubridor de la nicotina, el francés Jean Nicot, embajador en Lisboa, envió tabaco a la reina Catalina de Médicis para curarle los dolores de cabeza, aunque parece que su elaboración primero, y su cultivo después, para ser consumido aspirando el humo o como “rapé”, se difundió de forma inmediata. Desde fechas relativamente tempranas, su comercio pasó a ser fuente de financiación de las haciendas públicas de los estados modernos.

Del girasol, “chimalacatl” para los aztecas, se tiene noticias de su producción y consumo en España a partir de 1510, pero no es sino a partir del siglo XVIII cuando se produce la gran expansión del cultivo en Europa oriental, concretamente en Rusia, gracias al interés que hacia el desarrollo de ciertos cultivos americanos mostró el zar Pedro el Grande.

En el caso del maíz hay testimonios de superficies de cultivo de una cierta envergadura en España y en Europa a partir del siglo XVII, con un primer uso como alimento humano hasta mediados del siglo XIX en que este cereal empieza a ser utilizado en grano como alimento del ganado.

Los fisiólogos descubrieron años más tarde que esta planta incorporaba un sistema de conversión de la energía luminosa en energía química muchos más sofisticado que el de las plantas del viejo mundo. El sistema conocido como C-4, el primer producto de la fotosíntesis tiene cuatro átomos de carbono, en lugar de los habituales tres átomos, le permitía una gran eficiencia en ambientes que condicionaban severamente la producción de las plantas C-3 (alta luminosidad, baja concentración de CO₂, altas temperaturas, y sequías) de manera que, en estos ambientes, su producción duplicaba y aún triplicaba la de los cereales del viejo mundo.

En una historia anterior dejamos a los mayas con un brebaje fabricado a base de semillas de cacao. En el siglo XIX la industria del “hombre blanco” había conseguido separar la manteca de este brebaje y a alguien se le había ocurrido mezclarla con una pasta hecha de cacao molido y azúcar. La mixtura resultante fue una pasta suave y manejable a la que se podía añadir azúcar sin que se volviera grumosa; la grasa facilitaba su disolución. La pasta era lo suficientemente fina para ser vertida en un molde y darle forma. En Inglaterra, la familia Fry fue la primera en comercializar barritas de este producto: “Chocolate Délicieux a manger” llamaron a sus barritas de chocolate*, y las presentaron en una feria comercial celebrada en Birmingham en 1849. Las barritas tuvieron un éxito instantáneo y comer chocolate se convirtió en una auténtica moda.

Cadbury introdujo en el mercado la primera caja de bombones de chocolate, a la que siguió una caja diseñada para el Día de San Valentín. Otras empresas, como Bovril, empezaron a fabricar chocolate para comer. Al poco tiempo, la nueva industria chocolatera estaba firmemente establecida. Como consecuencia de la nueva moda, el precio de la manteca de cacao subió como la espuma y comer chocolate se convirtió en una actividad cara y practicada sobre todo por las capas altas de la sociedad, mientras el cacao quedaba relegado para las masas.

* Como es sabido el francés era la lengua de la cultura, de la nobleza y del comercio más novedoso.

Más tarde, los Estados Unidos desarrollaron su propia versión del chocolate. Tras experimentar con crema de leche y chocolate, una y otra vez, la mezcla se quemaba o no solidificaba bien- las barritas de chocolate con leche de Milton Hershey aparecieron en el mercado en 1900, y, siete años más tarde, sus famosos bombones "little kisses". Poco después, Ghirardelli comenzó a usar la nueva tecnología para moldear el chocolate, y también introdujo las barritas de chocolate en su catálogo. Las tiendas especializadas en chocolate empezaron a proliferar por todo el país y la mayoría de ciudades disponían de un establecimiento de prestigio que fabricaba bombones. La industria americana alcanzó su máximo esplendor durante la Segunda Guerra Mundial, cuando millones de barras de chocolate se enviaron a las fuerzas armadas que combatían en Europa. Por entonces, Ghirardelli y Hershey estaban ya perfectamente equipados para ser los proveedores del ejército.

Podemos resumir indicando que las plantas americanas han contribuido decisivamente a mitigar el hambre en el mundo (patata, maíz, girasol y judía), a aumentar nuestras sensaciones gustativas y olfativas (pimiento, cacao, tabaco) y a mejorar la calidad de nuestra alimentación mediante la incorporación de potentísimos antioxidantes a nuestra dieta (tomate, pimiento). Es decir, que estas aportaciones han hecho nuestra existencia más digna, más larga y más feliz.

La Edad Moderna. Las plantas y los avances científicos

El cultivo de las plantas hasta la Edad Media había sido la actividad económica principal que, junto con la cría de animales, empleaba a más de las tres cuartas partes de la población. Las técnicas de cultivo eran básicamente las mismas que en la Edad Antigua que se habían transmitido a través de generaciones.

A partir de la Edad Moderna, el cultivo de las plantas se beneficia de los estudios y descubrimiento científicos que se suceden con gran celeridad contribuyendo, de manera decisiva, a sentar las bases de la agricultura como ciencia.

Destacan en esta labor una serie de científicos ninguno de los cuales podría reconocerse como agrónomo, ni aún como veterinario, pues la veterinaria y la agronomía aún no existían en el sentido actual que tienen estos vocablos. La mayoría estudiaron medicina, y su relación con el mundo natural les llevó a interesarse por las plantas y los animales. Muchos

de ellos han pasado a la historia como biólogos y algunos como botánicos e incluso fisiólogos.

William Harvey (1578-1657) médico inglés autor del libro *De motu cordis* (1628), en el que describe la circulación de la sangre basándose en experimentos reales, motivó el inicio de los estudios de la fisiología de las plantas dando lugar a investigaciones sobre el movimiento de la savia por Stephen Hale (1677-1761) y sobre el desprendimiento de oxígeno por las plantas verdes, por parte de Joseph Priestley (1733-1804).

Los estudios de Priestley hicieron posible que Jan Ingenhous (1730-1799) descubriera uno de los procesos fisiológicos más importante en los vegetales, la fotosíntesis, y que Théodore de Saussure (1767-1845) pusiera de manifiesto en su tratado *Recherches chimiques sur la végétation* (1804) el intercambio de gases en los vegetales.

Los estudios de Harvey fueron completados por el médico Marcello Malpighi (1628-1694) que estudió la circulación capilar en el hombre. Malpighi puede considerarse como el fundador de la fisiología comparada y descubridor del tejido xilemático de las plantas. Los trabajos de otro médico, Nehemiah Grew (1641-1712), tuvieron más trascendencia en el desarrollo de la anatomía y morfología vegetal que en el de la propia medicina.

Todos estos científicos, con la excepción de Harvey, pudieron beneficiarse de los trabajos de Robert Hooke (1635-1703) que en 1665 había publicado el libro *Micrographia* en el que se encontraban magníficos dibujos de objetos que había estudiado a través de su microscopio, entre ellos las células de corcho, siendo el primero en utilizar la nomenclatura “cellula” (celdilla).

Entre los científicos de la Edad Moderna que pueden considerarse botánicos, destacan Rudolph Jacob Camerarius (1665-1721) autor de la obra *De sexu plantarum epistola* (1694) que puso en evidencia el carácter sexual de las flores, órganos que a partir de entonces adquirirían gran importancia como criterio de clasificación, y, sobre todo, Carl von Linne también conocido como Carlos Linneo (1707-1778), padre la taxonomía moderna.

Linneo, hijo de un pastor luterano muy aficionado a la jardinería, mostró desde muy joven un profundo amor a las plantas y una gran fascinación por sus nombres. Estudió medicina en la Universidad de Uppsala donde pasó la mayor parte del tiempo trabajando con plantas. En esa época, el entrenamiento en botánica formaba parte del plan de estudios de medicina ya que todos los doctores tenían que preparar y prescribir medicinas derivadas de plantas.

Realizó diversas expediciones botánicas a Laponia, Suecia Central y a los Países Bajos, consiguiendo el nombramiento de profesor de la Universidad de Uppsala, desde donde envió a muchos de sus alumnos a viajes comerciales y de exploración, con el encargo de que le remitieran especímenes de plantas que luego fueron descritos en su famosa obra *Sistema Naturae* (1735) basándose en sus órganos sexuales. En obras posteriores (*Classe Plantarum*, 1738; *Philosophia Botánica*, 1751 y *Species Plantarum*, 1753), desarrolló un sistema de clasificación binomial para describir aproximadamente 6.000 especies pertenecientes a unos 1.000 géneros, que fue adoptado en el Congreso de Botánica de Viena (1900) como punto de partida de la nomenclatura botánica actual.

Linneo puede considerarse también como el creador de la botánica económica. Trató de encontrar la manera de hacer que la economía sueca fuera autosuficiente, ya fuera aclimatando plantas valiosas o encontrando sustitutos nativos, empresas en las que no tuvo mucho éxito.

La contribución española al progreso de las ciencias básicas en lo que más tarde se fundamentó el estudio de las plantas y sus aplicaciones, es escasa en la Edad Moderna. Existen, por el contrario, dos grandes tratadistas que recogen las prácticas habituales de su tiempo: Gabriel Alonso de Herrera (1470-1539) y Miguel Agustín (¿1632).

Alonso de Herrera publica en Alcalá de Henares en 1513 su *Tratado de Agricultura*, verdadera obra maestra de su tiempo aunque todavía muy influenciada por los tratados romanos clásicos (Columela, Varrón, etc.) y con una gran carga de superstición medieval.

Con una estructura parecida Miguel Agustín, prior del Temple, publicó en catalán *El Llibre dels secrets de L'Agricultura* en el año 1617. A pesar del tiempo transcurrido entre las dos obras -más de cien años- y la incorporación de algunas novedades sobre plantas y técnicas

de cultivo, en el tratado persisten supersticiones y hechizos muy alejados del empirismo que ya inspiraba la agricultura europea continental. Veamos un ejemplo que, aunque no atañe al cultivo de plantas, es muy ilustrativo del pensamiento de la época: *“Del modo como se pueden engendrar las abejas en su semejanza y naturaleza: en el principio del mes de marzo tomaréis un ternero de edad de seis meses y lo pondréis en un aposento cerrado, atado de las piernas y le pondréis por los respiraderos unas cataplasmas de pez, que no pueda respirar por ninguna parte; y hecho esto, le daréis de palos muy bien por todo el cuerpo, de tal manera, que la cabeza, piernas y los demás huesos estén rompidosy al cabo de tres semanas sentiréis dentro gran ruido que harán las abejas que fueran criadas de la putrefacción del ternero y del ternero no se hallará sino los pelos, huesos y cataplasma.”*

El siglo XIX: La agricultura colonial y las grandes adversidades fitopatológicas

En el siglo XIX se produce la gran expansión de una forma peculiar de hacer agricultura, impuesta por las potencias colonizadoras a los territorios alejados de las metrópolis, que tenía por objeto principal satisfacer las necesidades del comercio mundial en productos exóticos muy difíciles, cuando no imposible, de producir en las zonas de clima templado.

Este modelo se había ensayado con anterioridad durante el imperio romano y tuvo un desarrollo notable tras el descubrimiento de América, pero su máximo esplendor lo alcanza en el siglo XIX y en los primeros decenios del siglo XX, con la expansión por África y Asia de los imperios británicos, francés, belga y holandés y, en menor medida, portugués, alemán, italiano y español.

Esta forma de explotación de los recursos pervivió hasta muy avanzado el siglo XX (repúblicas bananeras, explotaciones caucheras) e incluso actualmente se dan casos parecidos, en muchos países del llamado Tercer Mundo.

El sistema tenía sus reglas: eran productos exóticos y de gran valor comercial; su producción era prioritaria frente a otras destinadas a la alimentación local o a la de las clases de menor poder adquisitivo de las metrópolis; la explotación se hacía con la máxima intensidad, compatible con el beneficio económico, obviando aspectos tan importantes hoy día como las condiciones de trabajo y el respeto al medio ambiente.

Esta agricultura coexistía con la intensificación de algunos cultivos en Europa típicos de la zona templada, como la patata, básica en la alimentación de las clases humildes, y la vid en la que se apoyaba una industria exportadora potente en España, Portugal, Francia e Italia.

El exotismo y la intensificación de los cultivos, en una época en la que no se habían desarrollado suficientemente los sistemas de protección fitosanitaria, dieron lugar a crisis que se resolvieron a veces dramáticamente, otras incorporando nuevas tecnologías o cambiando hábitos y costumbres.

El día 22 de noviembre de 1858, Patrick Kennedy, el primero de la familia Kennedy en emigrar a Estados Unidos, muere de tuberculosis a los 35 años de edad, inaugurando lo que muchos biógrafos han coincidido en llamar la maldición de la familia Kennedy.

Pero ¿por qué estaba Patrick Kennedy en América?.

En el año 1845 apareció en Irlanda una epidemia de mildiu de la patata ocasionada por el hongo *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Entre 1845 y 1860 un millón de personas murieron de hambre y casi dos millones emigraron a Estados Unidos como consecuencia de la destrucción de los cultivos de patata, que era el alimento casi exclusivo de las clases más humildes. Un siglo y medio después, el país aún no ha recobrado los niveles de población del año 1845. Irlanda quedó tan depauperada y atrasada socialmente, que el imperio británico la consideró más una carga que una colonia provechosa y prefirió concentrar sus esfuerzos en la conquista de la lejana India en la que obtendría pingües beneficios. Probablemente la independencia de Irlanda y muchos de los acontecimientos que ocurrieron en la política americana y en el mundo en años posteriores dependieron del ataque de esta enfermedad.

Precisamente en el extremo meridional del subcontinente indio, en la isla de Ceilán, los ingleses concentraron la producción de una de las materias primas claves del comercio alimentario de aquellos años: el café.

En 1867 la roya del café (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) fue descubierta en una plantación ceilandesa. En poco tiempo se extendió en proporciones epidémicas por toda la isla, alcanzado también los países vecinos de Malasia, India y Filipinas. En las condiciones

ambientales del sur asiático y con los medios disponibles en la época, resultaba imposible controlar la enfermedad. El cultivo del café tuvo que ser abandonado y, de este hecho, se derivaron dos efectos importantes, uno de naturaleza económica y otro que provocó un cambio en las costumbres del pueblo inglés. En lo económico, el comercio, distribución y transformación de la materia prima y derivados del café desapareció casi por completo del Reino Unido. Para paliar la catástrofe se estimuló oficialmente el consumo de té que a mediados del siglo XIX era consumido en Inglaterra en proporciones similares al café. Las plantaciones de Ceilán se cambiaron gradualmente a té, que, desde entonces, ha sido mucho más importante que el café para los ingleses, de manera que en la actualidad el consumo está en la proporción 6/1 a favor del té.

A causas de origen fitopatológico se debió el abandono del cultivo del café en la isla de Ceilán, y razones económicas motivaron la implantación del té como cultivo alternativo. La reconversión de los cafetales exigía grandes inversiones (levantamiento de la plantación, diseño y realización de las nuevas plantaciones, adquisición del material vegetal, etc.), la reestructuración de la industria y el comercio del café y finalmente un esfuerzo de las autoridades para estimular el consumo de un producto alternativo. De no haber sido por esta última circunstancia, el consumo de té se hubiera mantenido por debajo del consumo de café y el gobierno inglés habría tenido que recurrir a las importaciones procedentes de Centroamérica y Sudamérica para asegurar el suministro con el consiguiente perjuicio para la industria nacional.

Un siglo después en Brasil, el adelanto de las ciencias agronómicas permitió obviar el problema creado por la epidemia de roya, que por fin les alcanzó, mediante la replantación de los cafetales con variedades resistentes.

Un insecto, la filoxera (*Peritymbia vitifolii* Fitch.), fue el causante de la destrucción de los viñedos europeos durante el último tercio del siglo XIX. La filoxera es un diminuto pulgón de las vides americanas en las que causaba daños (agallas en las hojas) que podemos calificar de poco severos.

Inglaterra fue el primer país europeo en el que hizo su aparición en 1863; de allí pasó a Francia (Provenza) y causó la pérdida de más de la mitad de los viñedos en menos de veinte años. En 1868 llegó a Portugal, en 1875 a Alemania y unos años más tarde a Italia.

En España aparecieron tres focos casi simultáneamente. El primero (1876) en la finca malagueña “Lagar de la Indiana” desde donde, a pesar de las medidas que se tomaron (arranque de cepas), se extendió rápidamente por toda Andalucía. Otros focos aparecieron en el Ampurdán (procedente de Francia) y en la provincia de Orense (procedente de Portugal). Desde estos tres focos, en un cuarto de siglo, alcanzó toda España con excepción de Canarias.

La importancia que el cultivo de la vid y la industria enológica tenían en Europa fue la causa de que, desde el principio, se iniciara con intensidad la búsqueda de un método de control de esta plaga. Gracias a los conocimientos proporcionados por la fitogeografía y al importante desarrollo de la genética fue posible resolver el gravísimo problema, tras sendas expediciones de agrónomos franceses a América donde recogieron especies americanas del género *Vitis* resistentes a la plaga.

La solución del problema supuso la reconversión de todo el viñedo europeo cuyas variedades fueron injertadas sobre patrones de procedencia americana, pero antes hubo que abordar otras cuestiones. La más importante fue la adaptación de las especies americanas a los terrenos calizos sobre los que se asentaban los viñedos europeos. La puesta a punto de técnicas de hibridación facilitó la solución. Actualmente es posible encontrar diversos híbridos entre vides americanas y europeas que se adaptan a toda la gama de contenido de cal en los suelos.

Las consecuencias económicas de esta reconversión son fácilmente deducibles de lo tratado anteriormente. Conviene destacar, no obstante, que en España el viñedo, a través de sus producciones (uva de mesa, pasas y vino), constituía la base más importante de la economía española del siglo XIX. Debido a su importante rentabilidad y a su clara corriente exportadora, a lo largo de esta centuria se desarrollaron todos los sistemas agrícolas que incrementaban su producción, como la selección de cepas, las técnicas de cultivo más avanzadas, los métodos de vinificación más modernos, etc.

En el aspecto positivo, hay que resaltar la creación de una potentísima industria viverística que incorporó tecnologías de las que se han beneficiado todas las producciones frutícolas y hortícolas.

El siglo XX. Tras la perfidia, la revolución verde

En 1943, la fundación Rockefeller y el Ministerio de Agricultura de México decidieron financiar a Norman Borlaug (procedente de la Universidad de Minnesota) un programa para la obtención de variedades de trigo de alto rendimiento, capaces de resistir el hongo de la roya de los tallos. Se establecieron dos estaciones experimentales separadas entre sí 10° de latitud y con una diferencia de altitud de 2.600 m. El desarrollo simultáneo de las variedades en estos dos ambientes permitió acortar a la mitad el tiempo medio de mejora, pero además, las variedades obtenidas resultaron aptas para muchos tipos de climas y suelos, algo que hasta entonces se tenía por imposible. Las primeras variedades del programa eran de hecho tan productivas que la gran cantidad de grano hacía que el tallo se doblara y rompiera bajo su peso (fenómeno de “encamado”). Los investigadores buscaron entonces derivar de éstas otras variedades de tallo más corto, cosa que lograron tras hibridarlas con una variedad enana japonesa (Norin 10). Los genes de enanismo suministraron un efecto sinérgico adicional sobre la productividad al incrementar el rendimiento en grano a expensas del resto de biomasa. Se obtuvieron variedades resistentes a la roya, de tallo corto, que evitaban el encamado y de alto rendimiento bajo condiciones adecuadas de irrigación y de abonado. En cuanto a rendimientos se había dado un paso de gigante, ya que se pasó de las previas 0,75 t/ha a las 8 t/ha. El centro mexicano fundado por Borlaug (ubicado en el distrito Federal) se denomina Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y a Borlaug se le concedió el Premio Nóbel de la Paz en el año 1970.

Con un objetivo similar, en 1960 se estableció en Los Baños (Filipinas) el Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz (IRRI) que también consiguió la obtención de variedades de rendimientos muy superiores a los conocidos hasta entonces.

La mejora del maíz había sido abordada unos años antes por la empresa Pioneer Hi-Bred (EE.UU.) que aprovechó las ventajas del vigor híbrido debido a la heterosis que manifiesta esta especie.

La mejora de otras especies, herbáceas y leñosas, basada en el manejo de la variabilidad también había producido efectos sorprendentes. En muchos casos se habían realizados hibridaciones con parientes naturales o asilvestrados de los que abundaban en los centros de origen de cada planta aprovechando los trabajos previos de Vavilov.

Paralelamente, las aplicaciones del motor de explosión que redujo el esfuerzo físico de los operarios y multiplicó por 30 la velocidad de ejecución de las labores agrícolas, provocando grandes economías en el capital, y el descubrimiento de nuevos productos químicos, fertilizantes, pesticidas y más tarde los reguladores del crecimiento, que contribuyeron al aumento de los rendimientos, constituyeron las otras dos patas que hacían falta para sostener la mesa de la producción de alimentos.

El éxito de esta revolución verde para combatir el hambre en el mundo es indiscutible. Por primera vez en la historia de la humanidad aparecieron grandes excedentes agrícolas y países como la India, Pakistán, China e Indonesia, azotados por hambrunas periódicas, pasaron a ser grandes exportadores de alimentos. Resulta cruelmente irónica la coexistencia de estos excedentes con bolsas de pobreza extrema, sobre todo en África. El antiguo aserto de que “si difícil es crear riqueza, más difícil resulta repartirla” continuaba desgraciadamente vigente.

El manejo de los recursos genéticos que aún existían en el mundo fue la clave de esta revolución que aprovechó los trabajos anteriores de Vavilov. Pero, ¿quién fue Vavilov?, ¿Cómo fue la vida de este científico innovador?

Nikolai Ivanovich Vavilov nació en Moscú el 16 de noviembre de 1886. En una vida relativamente corta, 56 años, realizó innumerables aportes teóricos y prácticos sobre el conocimiento de la distribución geográfica y el origen de las plantas. En la primera mitad del siglo pasado Vavilov viajó durante más de veinte años por los cinco continentes recolectando semillas de plantas silvestres y cultivadas. Al mismo tiempo, recopilaba datos sobre los lugares que visitaba y sobre los idiomas y culturas de sus habitantes. Su colección de semillas llegó a ser la más grandes del mundo, con alrededor de 200.000 especímenes que fueron almacenados y sembrados en más de 100 estaciones experimentales de la entonces Unión Soviética.

Su primera expedición, en 1919, le llevó a Persia y luego a las montañas de Asia Central. En 1921 visitó Estados Unidos, Afganistán, Nuristán, el litoral del mar Mediterráneo, Medio Oriente – incluyendo Siria y Palestina- y el norte de África. Luego le tocó el turno a China, Japón y Corea. Entre 1930 y 1931 volvió a Estados Unidos, donde recolectó

especímenes de los estados de Florida y Texas y en algunas reservas indígenas. En este último viaje llegó a México y de ahí pasó a Guatemala. Su última expedición la realizó entre 1932 y 1933 a América Central y Sudamérica.

Como ya se ha comentado en otra historia anterior, Vavilov registró que la biodiversidad agrícola estaba repartida de manera desigual y que provenía, en su mayoría de ocho núcleos perfectamente identificables: cinco en el Viejo Mundo y tres en el Nuevo Mundo. Aún hoy, esas áreas geográficas se conocen como Centros Vavilov, verdaderos refugios de biodiversidad esenciales para la mejora de las plantas.

El Gobierno de la recién formada Unión Soviética, después de la Revolución de Octubre, reconoció la importancia de las investigaciones de Vavilov –a partir de 1925 dirigió el Instituto de Botánica Aplicada y Nuevos Cultivos de San Petersburgo – como también lo hizo el gobierno de Estados Unidos que firmó con él acuerdos de cooperación científica.

Tan valorada era la colección de semillas de Vavilov, que algunos de sus colegas prefirieron morir de hambre, durante el sitio de Leningrado por las tropas de la Alemania nazi, antes que comerse las semillas almacenadas en la estación experimental situada en las afuera de la ciudad. Pero Vavilov no pudo ayudar a proteger su colección ya que en esa época estaba preso en Siberia. ¿Qué había pasado?

Un pseudocientífico llamado Trofim Denisovich Lysenko (1898-1976) argumentaba que el estudio de la genética era una ciencia burguesa que buscaba darle justificación biológica a las diferencias de clases y que, aplicando el materialismo dialéctico, era posible llegar al triunfo de la ciencia proletaria sobre la ciencia burguesa. La influencia de Lysenko sobre la política agraria soviética se extendió desde 1929 a 1948.

El año 1936 marca el inicio de una campaña oficial de propaganda a favor del “Lysenkismo”. Bujarin deja de ser director del Instituto de la Ciencia y la Tecnología y luego es expulsado de la Academia de Ciencias, condenado y ejecutado. Varios biólogos comunistas son arrestados y el Congreso Internacional de Genética, que debía reunirse en Moscú en 1937, fue cancelado y los genetistas denunciados como “saboteadores trotskistas”. En 1938, Lysenko es designado presidente de la Academia de Ciencias Agrícolas. En 1940 Vavilov es condenado a muerte, luego se le conmutó la pena a cadena perpetua, y fue deportado a Siberia donde en el presidio de Saratov muere el 23 de enero de 1943.

El triunfo de Lysenko encerraba su propia desgracia. Se había ganado la confianza de Stalin –a quién enviaba sus artículos científicos para que éste los corrigiera- y, dentro del culto a la personalidad, elaboró el “Gran Plan Stalin de Transformaciones de la Naturaleza”, en el cual, entre otras cosas, prometía cambiar el clima de la URSS con la forestación de millones de hectáreas; también prometió resolver el problema del bajo rendimiento del trigo con una variedad que bautizó “trigo en rama Stalin”. Nada de esto se concretó ni tuvo éxito alguno.

Con la muerte de Valilov su colección de semillas, que ya no estaba custodiada por expertos, se deterioró debido a las pésimas condiciones de almacenamiento y por décadas de introgresión y polinización cruzada sin el debido rigor científico.

Con la llegada de Nikita Jruschov al poder la estrella de Lysenko se apagó, aunque nunca se efectuó una crítica pública sobre sus innumerables fracasos.

En la década de los sesenta, miembros de la comunidad científica soviética lograron que Leónidas Brezhnev reconociera públicamente la labor de Vavilov. Al Instituto de Botánica Aplicada de Leningrado se le cambió el nombre por el de Instituto Vavilov. A la caída de la URSS en 1991, la red de centros de investigación de Vavilov estaba parcialmente restaurada.

Hasta la fecha, nadie más ha realizado un esfuerzo semejante a Vavilov para catalogar y clasificar la biodiversidad vegetal de la tierra. Sus teorías sobre la distribución geográfica de la biodiversidad han superado la prueba del tiempo y todavía hoy son aceptadas por biólogos y agrónomos del mundo entero. Permítanme que hoy también le rinda mi modesto homenaje.

El siglo XXI. Epílogo

Los humanos tenemos a veces la tendencia a magnificar los acontecimientos que nos son contemporáneos. Así, a la aplicación coordinada de los conocimientos de las ciencias de la naturaleza, de la química y de la física, a la mejora de la eficiencia productiva de las plantas ocurrida durante el siglo XX, la hemos llamado “Revolución Verde”.

Algo parecido ocurrió con el descubrimiento de América y anteriormente cuando las cruzadas hicieron posible la llegada a occidente de las mercancías exóticas asiáticas.

Muchas veces, por el contrario, instalados en la celeridad con la que transcurren los acontecimientos, nos acostumbramos a ella y perdemos la perspectiva que nos permite calificar los hechos adecuadamente.

Si los científicos que murieron en la década de los años setenta del siglo pasado resucitaran hoy, tendrían la sensación de que se había producido una revolución que afecta a muchos aspectos de la vida cotidiana y también -es el tema de esta lección- a las plantas y a las materias primas que éstas producen.

También una mirada retrospectiva de un filósofo o de un historiador de la ciencia actual podría llevarles a conclusiones similares aunque, acostumbrados al acontecer paulatino, reservarían el vocablo revolución para hechos tan notables en la historia de la Humanidad como el nacimiento de la agricultura, el nacimiento de Jesucristo, el descubrimiento de América o la Revolución Francesa.

Lo cierto es que muchos científicos del siglo pasado se encontrarían con avances de la biología molecular que permiten la obtención de plantas genéticamente modificadas con gran resistencia intrínseca a factores bióticos (plagas y enfermedades) y abióticos (factores edáficos y climáticos, productos químicos, etc.) y con nuevas propiedades nutritivas, sensoriales y sanitarias. Algo que a ellos, con los procedimientos clásicos de mejora de plantas, les hubiera costado decenas de años conseguir.

También se encontrarían con un comercio de alimentos mucho más liberalizado que permite a los consumidores acceder, en condiciones ventajosas, a una gran cantidad de productos procedentes de cualquier parte del mundo. Verían como las administraciones de los países desarrollados, para paliar los efectos que la liberalización de la economía tiene en las producciones agrícolas autóctonas, han puesto en marcha diversas medidas entre las que sobresalen los pagos directos a agricultores y ganaderos para el sostenimiento de sus rentas.

Observarían como la conciencia ambiental se ha adueñado de la sociedad que ya exige la implantación de sistemas de producción muy respetuosos con el medio.

Se asombrarían de las extraordinarias medidas de seguridad alimentaria que se aplican en los países desarrollados y de cómo la trazabilidad de un producto permite identificar todo lo interviniente en la cadena alimentaria.

También contemplarían horrorizados cómo, cuarenta años después, la humanidad no ha sido capaz de solucionar aspectos como la coexistencia de grandes excedentes alimentarios con bolsas de pobreza extrema en las que el hambre es el compañero habitual.

Pero la consideración de estos problemas, de cuya responsabilidad las plantas están libres de culpa, nos llevaría a parcelas más extensas que desbordan el objetivo de mi intervención y la paciente atención que se me han dispensado.

Muchas gracias.

Los tratadistas y científicos citados en estas historias

- Aben-Halawanz, también conocido por Ibn-Al-Awwan y Abú-Zacaria. Siglo XII. Tratadista agrario árabe nacido en Sevilla, autor de *Libro de Agricultura*.
- Agustín, Miguel (¿ -1632). Sacerdote español y Prior del Temple autor del tratado *El Llibre dels secrets de L'Agricultura* (1617).
- Alonso de Herrera, Gabriel (1470-1539). Tratadista agrario español autor de *Tratado de Agricultura* (1513) donde describe todas las prácticas agrícolas de su tiempo.
- Borlaug, Norman (1914-). Agrónomo, microbiólogo y genetista americano al que se deben los experimentos en trigo que iniciaron la llamada revolución verde. Premio Nóbel de la Paz en 1970.
- Camerarius, Rudolph Jacob (1665-1721). Médico alemán autor de *De sexu plantarum epistola* (1694) donde se describen por primera vez los órganos reproductores de las plantas.
- Catón, Marco Porcio (234-149 a.C.) Político y tratadista agrario romano autor de *De Agri Cultura*.
- Columela, Lucio Junio Moderato (3 a.C.-70 d.C.). La máxima figura entre los tratadistas romanos. Natural de Cádiz, en la Hispania romana. Fue el autor de la obra capital de la agronomía romana, *De Re Rustica* o los *Doce libros de Agricultura*. Su influencia se prolongó por toda la Edad Media.
- Grez, Nehemiah (1641-1712). Médico inglés. Autor de *The Anatomy of Vegetables Begun*.
- Hale, Stephen (1677-1761). Médico inglés descubridor del movimiento de la savia en los vegetales.
- Harvey, Williams (1578-1657). Médico inglés autor de *De motu cordis* (1628), en el que describe la circulación de la sangre. Sus trabajos motivaron el inicio de los estudios sobre la fisiología de las plantas.
- Hooke, Robert (1635-1703). Físico inglés autor de *Micrografia*. Descubridor de las células en el corcho.
- Ingenhousz, Jan (1730-1799). Médico holandés autor de la obra *Experiments upon vegetables* (1779) en la que pone de manifiesto la fotosíntesis en las plantas verdes.

- Linneo, Carl von (1707-1778). Médico sueco, autor de *Systema Naturae* (1735), *Classes Plantarum* (1730), *Philosophia Botánica* (1751) y *Species Plantarum* (1753). Es considerado como el padre de la nomenclatura botánica actual.
- Lysenko, Trofim Denissovich (1898-1976). Seudocientífico soviético antagonista de Vavilov al que después desplazó, para desgracia de la URSS, de la política científica de este país durante el estalinismo.
- Malpighi, Marcello (1628-1694). Médico italiano autor de *Idea Plantarum de Anatome*, descubridor del tejido xilemático de las plantas. Se le considera como el fundador de la fisiología comparada.
- Nicot, Jean (1530-1600). Embajador francés en Lisboa. Descubrió la nicotina del tabaco y prescribió su uso como hierba medicinal a la reina Catalina de Médicis.
- Parmentier, Antoine (1737-1813). Botánico francés que popularizó el consumo de la patata en la corte francesa.
- Plinio el Joven (62-116 d.C.) Político y escritor romano colaborador del emperador Trajano y difusor de la obra de su tío Plinio el Viejo.
- Plinio el Viejo (23-79 d.C.). Militar y hombre de ciencias romano. Autor de las obras *Historia Natural* y del *Palladius*. En la primera informa de las prácticas agronómicas y de la geografía agraria de todas las partes del imperio incluida la Península Ibérica.
- Priestley, Joseph (1733-1804). Químico inglés que descubrió el oxígeno (1774) e hizo posible que cinco años más tarde Jan Ingenhousz pusiera de manifiesto la fotosíntesis en las plantas verdes.
- Saussure, Théodore de (1767-1845). Químico francés, autor de *Recherches Chimiques sur la Végétation* (1804), en la que describe el intercambio de gases en los vegetales.
- Theophrastos de Efesos. Siglo IV a.C. Científico griego discípulo de Aristóteles considerado el padre de la Botánica. Autor del tratado *Historia de las Plantas*.
- Varrón, Marco Terencio (116-27 a.C.). Bibliotecario de Julio César y gran erudito. Se le considera el padre de la agronomía romana. Autor de tres libros de agricultura que se engloban como *Res Rusticae*.
- Vavilov, Nikolai Ivanovich (1886-1943). Geógrafo ruso que propugnó la teoría sobre la distribución de la biodiversidad vegetal, definiendo los centros de origen de las plantas. Su antagonismo con Lysenko, que despreciaba la genética, protagonizó el desarrollo de la ciencia soviética tras la revolución de 1918.

- Marón, Publio Virgilio (70-19 a.C.). Poeta romano autor de *Eglogas* y *Geórgicas* en las que se da una amplia información sobre la agricultura romana.

Otras personas citadas

- Bovril (siglo XIX). Familia inglesa dedicada a la producción de chocolate.
- Bujarin, Nikolai Ivanovicht (1888-1938). Político y economista inspirador de la política económica rusa durante el Leninismo. Era director del Instituto de la Ciencia y Tecnología de la URSS cuando fue víctima, como Vavilov, de una de las famosas purgas stalinianas. Murió ejecutado en 1938.
- Cadbury, John (1804-1889). Empresario inglés que introdujo en el mercado la primera caja de bombones.
- Colón, Cristóbal (1451-1506). Marino genovés que al servicio de los Reyes Católicos descubrió América en 1492, siendo el primer introductor en Europa de plantas como el pimiento, el tabaco y el tomate.
- Cram, George. (Siglo XIX). Cocinero americano de origen indio al que se le atribuyó el invento de las patatas fritas tal y como hoy las conocemos.
- Domiciano, Tito Flavio (¿-96 d.C.). emperador romano que dictó un decreto en el año 92 d.C. en el que mandaba reducir a la mitad los viñedos de las provincias romanas, con el fin de proteger la producción vinícola de Italia.
- Fry (siglo XIX). Familia inglesa a la que se atribuye la comercialización de las primeras barritas de chocolate. “Chocolate Delicieux a manger” las llamaron y las presentaron en una feria en Birmingham en 1849.
- Ghirardelli (siglo XX). Familia de empresarios chocolateros americanos que comercializó barritas de chocolate y proveyó al ejército americano durante la Segunda Guerra Mundial.
- Hershey, Milton (siglos XIX y XX). Empresario americano que en el año 1900 comercializó los bombones “little kisses”.
- Jruschov, Nikita (1894-1971). Presidente de la URSS. Bajo su mandato se apagó la estrella de Lysenko y se reconoció la labor de Vavilov.
- Kennedy, Patrick (1813-1858). Irlandés. Fue el primero de la familia Kennedy en emigrar a los Estados Unidos, huyendo de la hambruna que asolaba Irlanda, debido a la enfermedad de la patata causada por el hongo *Phytophthora infestans*.

- Medicis, Catalina de (1519-1589). Reina de Francia. Jean Nicot le prescribió un tratamiento a base de tabaco para mitigar los dolores de cabeza.
- Pedro el Grande (1672-1725). Zar de Rusia que introdujo en su país el cultivo del girasol y otras plantas de origen americano.
- Reyes Católicos, Isabel de Castilla (1451-1504) y Fernando de Aragón (1452-1516). Monarcas españoles que financiaron los viajes de Cristóbal Colón a América que posibilitaron el descubrimiento, por los europeos, de las plantas de los centros de origen del nuevo mundo.
- Rockefeller (siglos XIX y XX). Familia de magnates norteamericanos patrocinadores de una fundación que financia proyectos de desarrollo científicos en todo el mundo. La fundación Rockefeller financió a Norman Borlaug el programa para la obtención de trigos de alto rendimiento que inició la llamada revolución verde.
- Stalin, Joseph (1879-1953). Presidente y dictador de la URSS. Promovió una política agraria, que despreciaba algunas disciplinas como la genética, con el objeto de hacer a su país autosuficiente en la producción de alimentos. Víctima de su crueldad fue, entre otros, el científico Vavilov.
- Vanderbilt, Cornelius (siglo XIX). Magnate ferroviario americano. Para satisfacer sus exigencias culinarias, el cocinero George Crum inventó las patatas fritas en el año 1853.

